

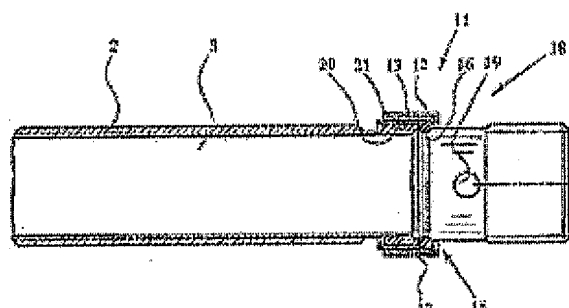
## Functional unit with proximity switch for industrial applications

**Patent number:** DE19808153  
**Publication date:** 1999-09-02  
**Inventor:** HORNSTEIN ANDREAS (DE); VARMA ROGER (US)  
**Applicant:** IFM ELECTRONIC GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: **H02B1/044; H03K17/945; H02B1/015; H03K17/94;**  
(IPC1-7): H03K17/945; H05K5/02  
- european: H02B1/044; H03K17/945  
**Application number:** DE19981008153 19980227  
**Priority number(s):** DE19981008153 19980227

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19808153

The proximity switch has sleeve-shaped casing (3) with smooth outer surface and the retainer body (2) has a corresponding smooth inner surface. The sum total of the wall thickness of the switch casing and the retainer body is so small that the switch available inner diameter corresponds to a switch of same function with an outer thread. The retainer body has an end stop for the proximity switch, and the functional unit has a securing mechanism (11) for fixing the proximity switch in the retainer body.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑳ Aktenzeichen: 198 08 153.7  
㉔ Anmeldetag: 27. 2. 98  
㉕ Offenlegungstag: 2. 9. 99

㉑ Anmelder:  
ifm electronic gmbh, 45127 Essen, DE

㉒ Vertreter:  
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr, Weidener,  
Häckel, 45128 Essen

㉓ Erfinder:  
Hornstein, Andreas, 88131 Bodolz, DE; Varma,  
Roger, Exton, Pa., US

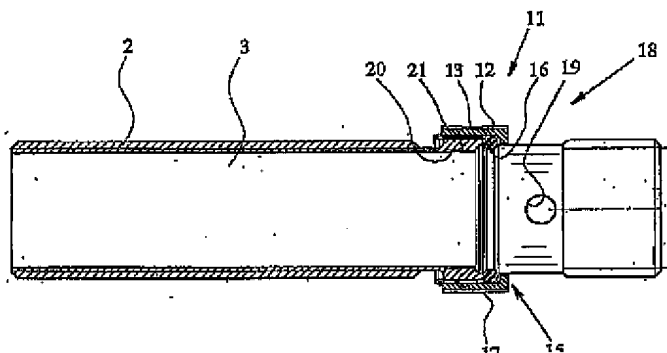
㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 88 05 837 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Funktionseinheit mit einem Näherungsschalter

㉖ Beschrieben und dargestellt ist eine Funktionseinheit mit einem Näherungsschalter (1) und einem den Näherungsschalter (1) aufnehmenden hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) zur Montage des Näherungsschalters (1), wobei der Näherungsschalter (1) ein hülsenförmiges Gehäuse (3) mit einer gewindelosen Außenfläche und der hülsenförmige Aufnahmekörper (2) eine korrespondierende gewindelose Innenfläche (4) hat. Die erfindungsgemäße Funktionseinheit ermöglicht ein einfaches Auswechseln und Montieren eines Näherungsschalters (1), ohne daß eine Durchmesservergrößerung der Gewindebohrung für den hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) erforderlich ist, dadurch, daß die Summe der Wandstärken (6, 7) des hülsenförmigen Gehäuses (3) des Näherungsschalters (1) und des hülsenförmigen Aufnahmekörpers (2) so gering ist, daß der verfügbare Innendurchmesser (8) des Näherungsschalters (1) in etwa dem eines funktionsgleichen Näherungsschalters mit einem Außengewinde entspricht.



Die Erfindung betrifft eine Funktionseinheit mit einem Näherungsschalter und einem den Näherungsschalter aufnehmenden hülsenförmigen Aufnahmekörper zur Montage des Näherungsschalters, wobei der Näherungsschalter ein hülsenförmiges Gehäuse mit einer gewindelosen Außenfläche und der hülsenförmigen Aufnahmekörper eine korrespondierende gewindelose Innenfläche hat.

Näherungsschalter haben durch ihre berührungslose Arbeitsweise für den industriellen Einsatz nahezu ideale Voraussetzungen. Sie arbeiten verschleißfrei, ermöglichen hohe Schaltfrequenzen und Schaltgenauigkeiten und sind unempfindlich gegenüber Vibrationen, Staub und Feuchtigkeit. Aus diesem Grunde sind Näherungsschalter millionenfach im Einsatz und beweisen seit Jahrzehnten ihre Zuverlässigkeit in allen Bereichen. Näherungsschalter werden dabei häufig als Endschalter zur Steuerung von Maschinen eingesetzt. Als Näherungsschalter können dabei je nach Einsatzgebiet induktive, kapazitive oder optische bzw. optoelektronische Näherungsschalter verwendet werden.

Ein Großteil der in der Praxis angebotenen Näherungsschalter hat eine kreiszylindrische Bauform, wobei das Gehäuse des Näherungsschalters ein Außengewinde aufweist. Die Montage eines derartigen Näherungsschalters erfolgt dann durch Binschrauben des Näherungsschalters in eine entsprechende Gewindebohrung. Ist der Näherungsschalter einjustiert, d. h. hat er seine vorgesehene Position erreicht, so wird er mittels mindestens einer Mutter in der Gewindebohrung fixiert. Muß der Näherungsschalter aufgrund eines Defekts ausgewechselt werden, so muß der neu eingesetzte Näherungsschalter in aufwendiger Weise wieder neu justiert werden, wozu einerseits Fachpersonal erforderlich ist und was andererseits zu erheblichen Stillstandszeiten der Maschine führt.

Zur Lösung des zuvor aufgezeigten Problems ist es bekannt, eine Anschlaghülse zu verwenden, in die ein Näherungsschalter herkömmlicher Bauart eingesetzt wird. Durch einen an der Anschlaghülse ausgebildeten Festanschlag ist beim Auswechseln eines Näherungsschalters ein Nachjustieren nicht mehr erforderlich. Eine derartige Funktionseinheit ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster 88 05 837 bekannt. Nachteilig bei der Verwendung eines herkömmlichen Näherungsschalters in Verbindung mit einer derartigen Anschlaghülse ist es jedoch, daß durch die Anschlaghülse das Verhältnis von verfügbarem Innendurchmesser des Näherungsschalters zum gesamten Außendurchmesser, d. h. zum Außendurchmesser der Anschlaghülse bzw. zum erforderlichen Durchmesser der Gewindebohrung verringert wird.

Ein wichtiges Kriterium für Näherungsschalter ist der maximal mögliche Schaltabstand. Dabei gilt - in erster Näherung -, daß der maximale Schaltabstand eines kreisrunden Näherungsschalters proportional zu seinem Durchmesser ist. Bei einem induktiven Näherungsschalter beispielsweise hängt der maximale Schaltabstand u. a. von der Größe der verwendeten Spule ab, deren maximaler Durchmesser notwendigerweise durch den verfügbaren Innendurchmesser des Näherungsschalters begrenzt ist. Bei einem einbaubedingten maximal zur Verfügung stehendem Durchmesser der Gewindebohrung weist somit eine Funktionseinheit aus einer Anschlaghülse und einem herkömmlichen Näherungsschalter einen geringeren Schaltabstand auf als ein ohne Anschlaghülse in die Gewindebohrung eingeschraubter herkömmlicher Näherungsschalter. Somit tritt bei besagten Einbaubedingungen das Problem auf, daß der Vorteil der Verwendung einer Anschlaghülse bei einem eventuellen späteren Austauschen des Näherungsschalters durch einen

geringeren maximalen Schaltabstand erkauft wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Funktionseinheit der in Rede stehenden Art zur Verfügung zu stellen, die einerseits ein schnelles Auswechseln eines defekten Näherungsschalters ermöglicht, andererseits den maximalen Schaltabstand des Näherungsschalters nicht verringert.

Diese Aufgabe ist zunächst und im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Summe aus der Wandstärke des hülsenförmigen Gehäuses des Näherungsschalters und der Wandstärke des hülsenförmigen Aufnahmekörpers so gering ist, daß der verfügbare Innendurchmesser des Näherungsschalters in etwa dem eines funktionsgleichen Näherungsschalters mit einem Außengewinde entspricht. Dabei wird unter einem funktionsgleichen Näherungsschalter ein Näherungsschalter verstanden, der den gleichen Außendurchmesser wie der hülsenförmige Aufnahmekörper hat, der anstelle der erfindungsgemäßen Funktionseinheit in dieselbe Gewindebohrung einschraubbar ist. Anstelle eines bisher verwendeten herkömmlichen funktionsgleichen Näherungsschalters kann die erfindungsgemäße Funktionseinheit aus Näherungsschalter und hülsenförmigem Aufnahmekörper verwendet werden, ohne daß die Gewindebohrung vergrößert werden muß und ohne daß der maximale Schaltabstand des Näherungsschalters reduziert ist.

Bei einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem ein Außengewinde M12 aufweisenden Aufnahmekörper beträgt beispielsweise die Wandstärke des Aufnahmekörpers nur 0,88 mm und die Wandstärke des hülsenförmigen Gehäuses des Näherungsschalters nur 0,3 mm. Somit beträgt die Summe der Wandstärken nur 1,18 mm, was etwa der Wandstärke eines herkömmlichen Näherungsschalters mit einem Außengewinde M12 entspricht.

Vorteilhafterweise ist bei der erfindungsgemäßen Funktionseinheit an dem hülsenförmigen Aufnahmekörper ein Endanschlag für den Näherungsschalter ausgebildet, so daß nach dem Auswechseln eines Näherungsschalters ein Nachjustieren nicht erforderlich ist, und um eine sichere Positionierung des Näherungsschalters in dem Aufnahmekörper zu gewährleisten, weist die Funktionseinheit vorteilhafterweise einen Feststellmechanismus zur Fixierung des Näherungsschalters in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper auf.

Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Funktionseinheit weiterzubilden, insbesondere den Feststellmechanismus zur Fixierung des Näherungsschalters in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper auszugestalten. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1

- a) einen hülsenförmigen Aufnahmekörper,
- b) das hülsenförmige Gehäuse eines Näherungsschalters und
- c) das hülsenförmige Gehäuse eines Näherungsschalters nach b), montiert in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper nach a),

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem eine Mutter aufweisenden Feststellmechanismus,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit, auch hier wiederum mit einem eine Mutter aufweisenden Feststellmechanismus,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem zwei Schrauben aufwei-

senden Feststellmechanismus,

Fig. 5 eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem eine Mutter und eine Schraube aufweisenden Feststellmechanismus und

Fig. 6 eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem Bajonettverschluß als Feststellmechanismus.

Die Figuren zeigen unterschiedliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Funktionseinheit, bestehend aus einem Näherungsschalter 1 und einem den Näherungsschalter 1 aufnehmenden hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 zur Montage des Näherungsschalters 1.

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist, hat der Näherungsschalter 1 ein hülsenförmiges Gehäuse 3 mit einer gewindelosen Außenfläche und der hülsenförmige Aufnahmekörper 2 eine korrespondierende gewindelose Innenfläche 4. Der Aufnahmekörper 2 weist ein Außengewinde 5 auf, so daß die Funktionseinheit in einer entsprechenden Gewindebohrung befestigt werden kann. Die Wandstärke 6 des hülsenförmigen Gehäuses 3 und die Wandstärke 7 des hülsenförmigen Aufnahmekörpers 2 sind dabei so gering, daß die Summe aus den Wandstärken 6 und 7 in etwa der Wandstärke eines herkömmlichen, funktionsgleichen Näherungsschalters entspricht. Dabei wird ein Näherungsschalter als funktionsgleich bezeichnet, wenn der verfügbare Innendurchmesser dieses Näherungsschalters dem Innendurchmesser 8 des hülsenförmigen Gehäuses 3 entspricht. Bei einem solchen funktionsgleichen Näherungsschalter entspricht dann auch – bei gleicher elektronischer Schaltung des Näherungsschalters – der maximale Schaltabstand dem der erfindungsgemäßen Funktionseinheit. Da der hülsenförmige Aufnahmekörper 2 denselben Außendurchmesser 9 wie ein funktionsgleicher Näherungsschalter hat, kann die erfindungsgemäße Funktionseinheit in eine gleich große Gewindebohrung eingeschraubt werden.

Wie aus der Fig. 1b zu ersichen ist, weist der hülsenförmige Aufnahmekörper 2 einen Endanschlag 10 für den Näherungsschalter 1 auf, so daß ein schnelles, positionsrichtiges Montieren des Näherungsschalters 1 möglich ist.

In Fig. 2 ist eine bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Funktionseinheit dargestellt, wobei die Funktionseinheit einen Feststellmechanismus 11 aufweist, der im wesentlichen aus einer Mutter 12 und einem O-Ring 13 besteht. Die Mutter 12 ist mittels mechanischer Verformung, nämlich durch eine Bördelung, unverlierbar mit dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 verbunden, und der O-Ring 13 ist innerhalb der Mutter 12 vorgesehen. Das hülsenförmige Gehäuse 3 weist in seinem Endbereich 15 eine Vertiefung 16 auf, nämlich ein umlaufende Nut, in welche der O-Ring 13 im montierten Zustand des Näherungsschalters 1 einrastet. Durch ein Anziehen der Mutter 12 wird der O-Ring 13 noch besonders fixiert, wobei jedoch auch schon bei nicht angezogener Mutter 12 der Näherungsschalter 1 unverlierbar mit dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 verbunden ist. Die Mutter 12 weist eine Außenrändelung 17 auf, so daß sie einfach von Hand angezogen werden kann. Das hülsenförmige Gehäuse 3 weist in dem aus dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 herausragenden Bereich 18 eine Ausnehmung 19 auf, die als Sichtfenster für eine Zustands-LED dient. Darüber hinaus weist das hülsenförmige Gehäuse 3 eine Außenrändelung 20 auf, die sich im montierten Zustand der Funktionseinheit im Bereich der Mutter 12 befindet. Die Innenfläche 4 des hülsenförmigen Aufnahmekörpers 2 weist eine zu der Außenrändelung 20 korrespondierende Verzahnung 21 auf, die so ausgebildet ist, daß die Außenrändelung 20 beim Einführen des Näherungsschalters 1 in den hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 in die Verzahnung 21 eingreift. Dadurch wird ein ungewolltes Ver-

drehen des Näherungsschalters 1 in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 verhindert.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Funktionseinheit besteht der Feststellmechanismus 11 lediglich aus einer Mutter 12. Das hülsenförmige Gehäuse 3 weist zwei Federringe 14 auf, die in entsprechenden Vertiefungen 16 angeordnet sind. Durch diese beiden Federringe 14 ist die Mutter 12 unverlierbar mit dem hülsenförmigen Gehäuse 3 verbunden. Zum Fixieren des Näherungsschalters 1 in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 wird die Mutter 12 nach dem Einstecken des Näherungsschalters 1 in den hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 auf das Außengewinde 5 des hülsenförmigen Aufnahmekörpers 2 aufgeschraubt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen jeweils eine Funktionseinheit, bei der zu dem Feststellmechanismus 11 mindestens auch eine Schraube 22 gehört.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 sind in dem Endbereich 23 des hülsenförmigen Aufnahmekörpers 2 zwei Gewindebohrungen 24 vorhanden, in die zwei Schrauben 22 jeweils senkrecht zur Längsachse des Näherungsschalters 1 und des hülsenförmigen Aufnahmekörpers 2 eingeschraubt werden können. Durch Anziehen der Schrauben 22 wird der Näherungsschalter 1 fixiert, indem die Schrauben 22 in eine Vertiefung 16 am hülsenförmigen Gehäuse 3 eingreift.

Bei der Ausführungsform der Funktionseinheit gemäß Fig. 5 weist der Feststellmechanismus 11 neben einer Schraube 22 auch noch eine Mutter 12, einen O-Ring 13 und einen Federring 14 auf. Die Mutter 12 ist durch den Federring 14 drehbar, jedoch unverlierbar mit dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 verbunden. Der O-Ring 13 stellt sicher, daß sich die Mutter 12 nur gewollt drehen kann, sich also nicht ungewollt lockern kann. Die Mutter 12 weist eine Gewindebohrung 25 auf, in die die Schraube 22 zur Fixierung des Näherungsschalters 1 in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 eingeschraubt wird. Wie bei der Ausführung gemäß Fig. 4 weist auch bei der Ausführung gemäß Fig. 5 das hülsenförmige Gehäuse 3 eine Vertiefung 16 auf, in die die Schraube 22 beim Festziehen eingreift. Dadurch, daß die Mutter 12, bezogen auf den hülsenförmigen Aufnahmekörper 2, drehbar ist, kann die Schraube 22 in die Position gebracht werden, in der sie am einfachsten zugänglich ist.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Funktionseinheit mit einem Bajonettverschluß 26; am hülsenförmigen Gehäuse 3 des Näherungsschalters 1 sind Zapfen 27 und im hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 zu den Zapfen 27 korrespondierende Ausnehmungen 28 ausgebildet. Die Fixierung des Näherungsschalters 1 in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 erfolgt in einfacher Weise durch Einschieben und anschließendes Drehen des Näherungsschalters 1. Hierzu weist das hülsenförmige Gehäuse 3 in seinem aus dem hülsenförmigen Aufnahmekörper 2 herausragenden Bereich 18 eine Außenrändelung 29 auf.

#### Patentansprüche

1. Funktionseinheit mit einem Näherungsschalter (1) und einem den Näherungsschalter (1) aufnehmenden hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) zur Montage des Näherungsschalters (1), wobei der Näherungsschalter (1) ein hülsenförmiges Gehäuse (3) mit einer gewindelosen Außenfläche und der hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) eine korrespondierende gewindelose Innenfläche (4) hat, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe aus der Wandstärke (6) des hülsenförmigen Gehäuses (3) des Näherungsschalters (1) und der Wandstärke (7) des hülsenförmigen Aufnahmekörpers

- (2) so gering ist, daß der verfügbare Innendurchmesser (8) des Näherungsschalters (1) in etwa dem eines funktionsgleichen Näherungsschalters mit einem Außengewinde entspricht.
2. Funktionseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) einen Endanschlag (10) für den Näherungsschalter (1) aufweist. 5
3. Funktionseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionseinheit einen Feststellmechanismus (11) zur Fixierung des Näherungsschalters (1) in dem hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) aufweist. 10
4. Funktionseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststellmechanismus (10) eine Mutter (12) aufweist. 15
5. Funktionseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (12) unverlierbar mit dem hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) oder dem hülsenförmigen Gehäuse (3) des Näherungsschalters (1) verbunden ist. 20
6. Funktionseinheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mutter (12) ein O-Ring (13) und/oder ein Federring (14) zugeordnet ist.
7. Funktionseinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das hülsenförmige Gehäuse (3) des Näherungsschalters (1) in seinem Endbereich (15) eine umlaufende Vertiefung (16) aufweist und der O-Ring (13) oder der Federring (14) einrastet. 25
8. Funktionseinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststellmechanismus (11) mindestens eine mit ihrer Längsachse senkrecht zur Längsachse des Näherungsschalters (1) verlaufende Schraube (22) aufweist. 30
9. Funktionseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststellmechanismus (11) als Bajonettverschluß (26) mit mindestens einem Zapfen (27) und einer zu dem Zapfen (27) korrespondierenden Ausnehmung (28) ausgebildet ist. 35
10. Funktionseinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (27) am hülsenförmigen Gehäuse (3) des Näherungsschalters (1) und die zu dem Zapfen (27) korrespondierende Ausnehmung (28) im hülsenförmigen Aufnahmekörper (2) ausgebildet sind. 40
11. Funktionseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das hülsenförmige Gehäuse (3) des Näherungsschalters (1) eine Außenrändelung (20) aufweist und an der Innenfläche (4) des hülsenförmigen Aufnahmekörpers (2) eine der Außenrändelung (20) des Gehäuses (3) entsprechende Verzahnung (21) ausgebildet ist. 45
12. Funktionseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Aufnahmekörper (2) ein Außengewinde (5) aufweist. 50 55

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

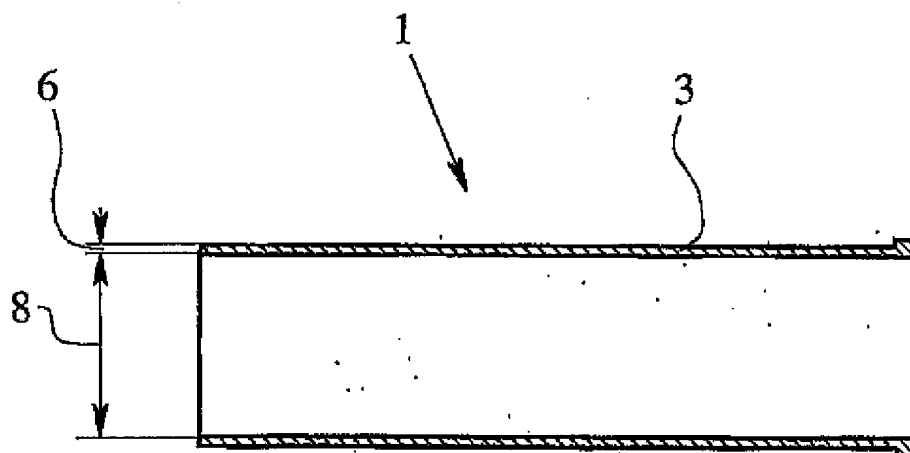


Fig. 1a

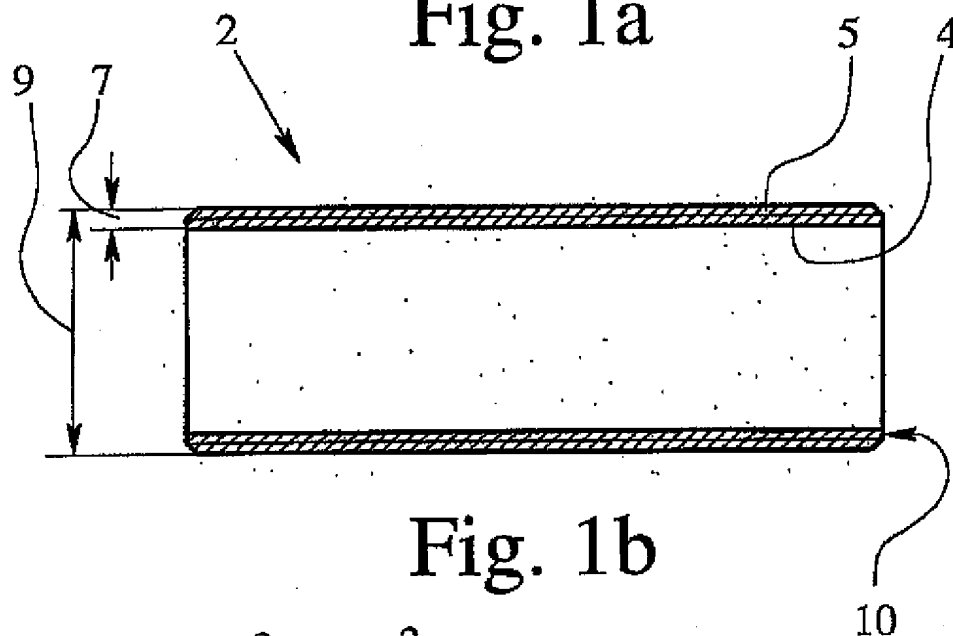


Fig. 1b

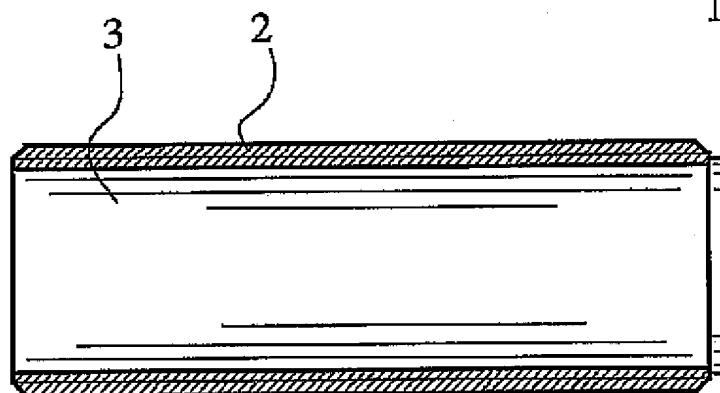


Fig. 1c

- Leerseite -

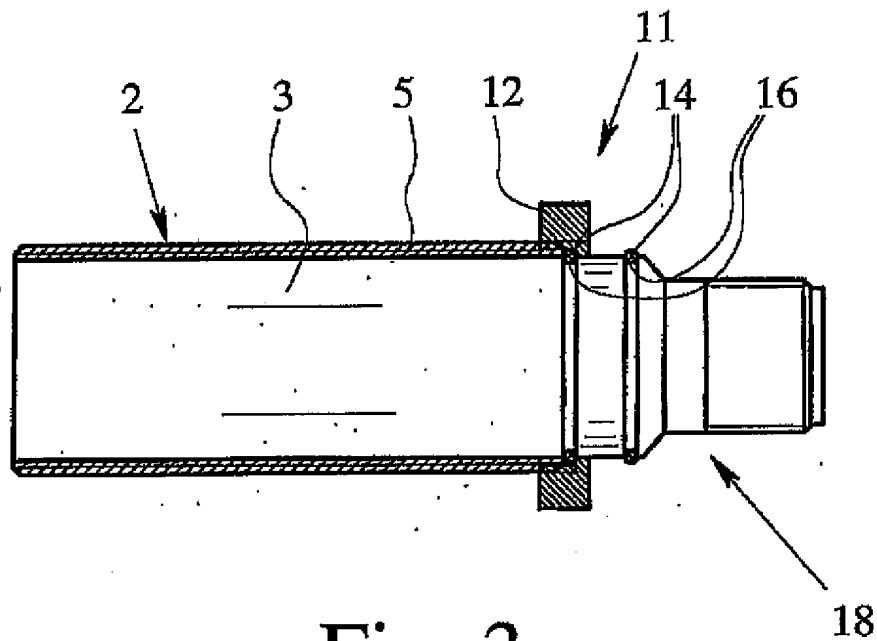


Fig. 3

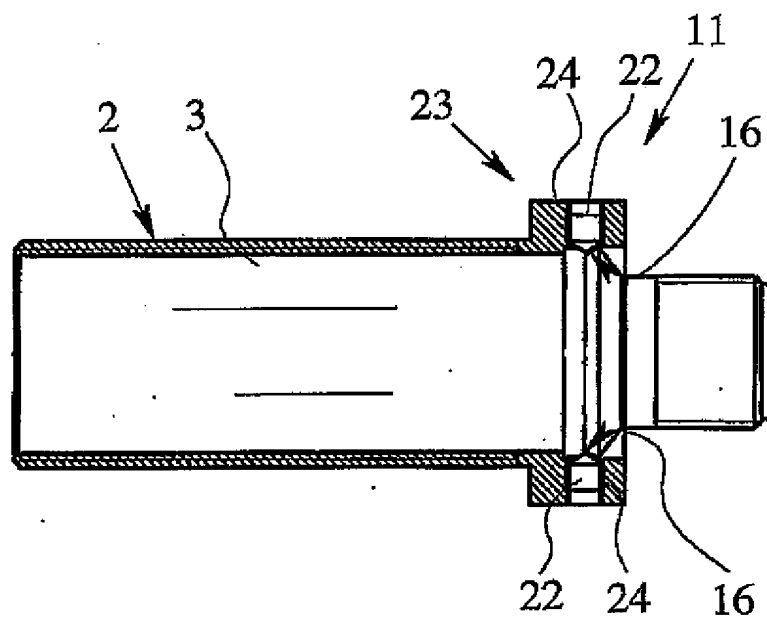


Fig. 4



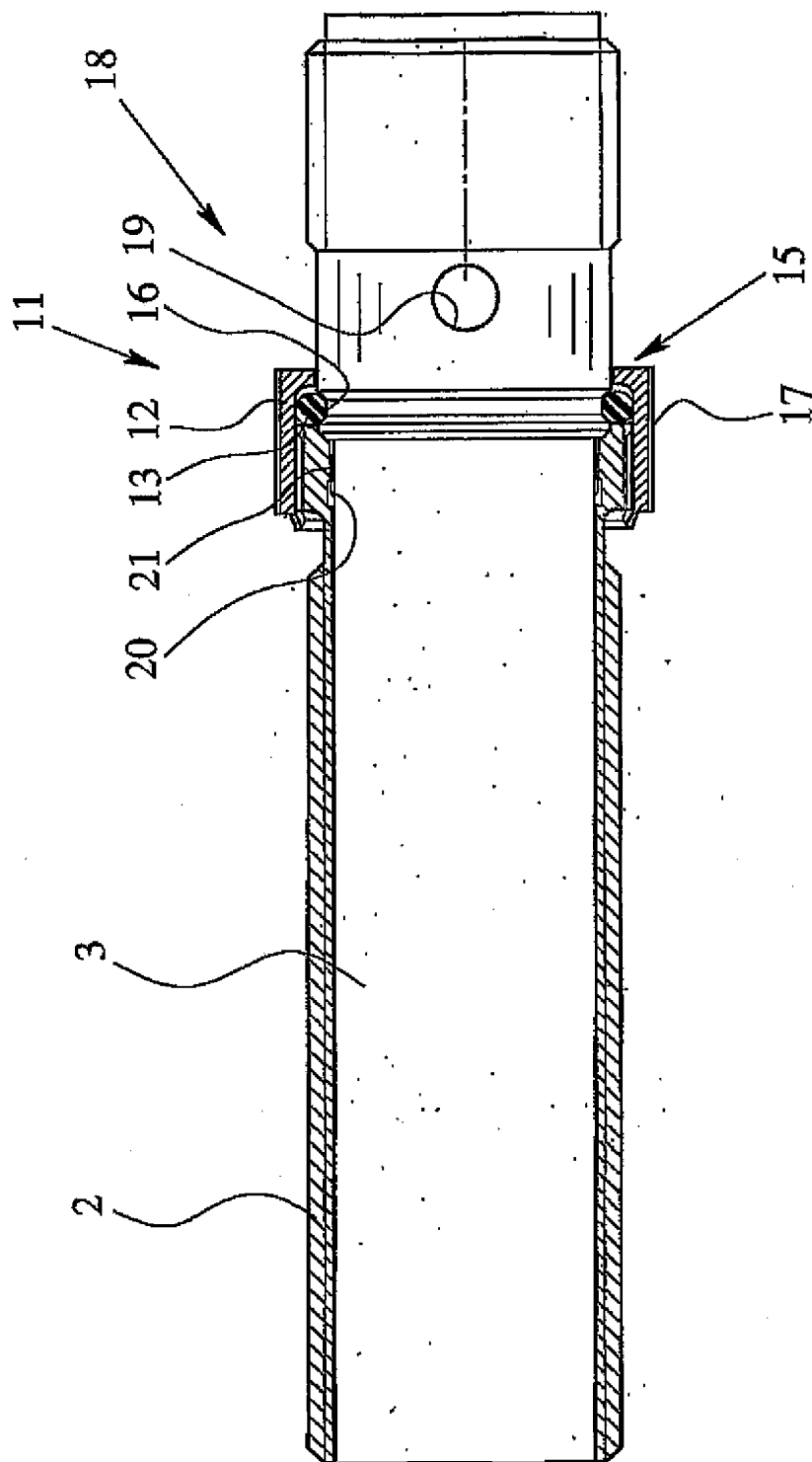


Fig. 2